

Совершенствование биомеханической структуры разбега у высококвалифицированных прыгунов в высоту

Ахметов Рустам Фагимович

Актуальность. Тренировочный процесс прыгунов в высоту следует рассматривать как совокупность различных структурных элементов, подчиненных решению главной стратегической задачи подготовки – обеспечению разносторонней технико-тактической, физической, психологической и интегральной подготовленности спортсмена [1-4; 6].

Современная система подготовки прыгунов в высоту высокого класса осуществляется, главным образом, за счет увеличения объема и интенсивности тренировочных средств. Этот путь не может рассматриваться как оптимальный для достижения рекордных результатов, поскольку дальнейшее увеличение нагрузок может привести к отрицательным последствиям (острое и хроническое мышечное переутомление, психическое перенапряжение, травмы и т.д.). Поэтому проблема рационализации системы спортивной тренировки приобретает особую актуальность.

Анализ последних исследований и публикаций. В последние годы в системе подготовки высококвалифицированных легкоатлетов стали широко использоваться технические средства. К ним, в частности, относятся тренажерные устройства различной конструкции [2; 5; 6].

Результаты исследований показали, что применение тренажерных устройств особенно эффективно на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей и этапе сохранения достижений, когда многие средства тренировки себя исчерпали и необходим приток новых, „свежих” средств и методов подготовки [2; 5; 6].

Среди технических средств особо перспективны тренажеры, работающие по принципу „облегчающего лидирования” [5]. Связано это с тем, что при помощи тренажеров „облегчающего лидирования” представляется возможность создавать недостижимые в естественных условиях режимы

выполнения спортивных упражнений или их основных элементов. Это создает предпосылки для предотвращения ошибок и увеличивает вероятность достижения более высоких показателей по тем характеристикам движений, которые запрограммированы самой конструкцией тренажера.

Целью данной работы было создание тренажера „система облегчающего лидирования” („СОЛ”) для прыгунов в высоту, использующих способ прыжка „фосбери-флоп”, конструктивной особенностью которого является разбег по дуге.

Методы, организация исследований. На рис. 1 представлены технические характеристики тренажерного комплекса „система облегчающего лидирования” для прыгунов в высоту.

К металлическим креплениям с помощью электросварки прикреплена двутавровая балка № 10 (1), по которой движется каретка (2), состоящая из двух боковых станин. На станинах установлены несущие и направляющие ролики, при помощи которых происходит движение каретки и предотвращается ее колебание в горизонтальной плоскости движений.

На станинах также имеются отверстия для крепления подвески (3). Станины между собой соединяются валиками.

Тренажерный комплекс имеет демпфирующие ограничители (7), расположенные на концах балки, для ограничения движения каретки и предотвращения удара спортсмена о стенку зала. Каретка приводится в движение при помощи электродвигателя (4) постоянного тока, типа П 42 мощностью на валу 4,5 кВт, напряжением питания – 220 В и частотой вращения вала электродвигателя 1500 об./мин., через тросы натяжения (5) и наматывающим трос устройством (6). Двигатель имеет в рабочем режиме жесткую характеристику, т. е. сила тяги линейно зависит от силы потребляемого тока.

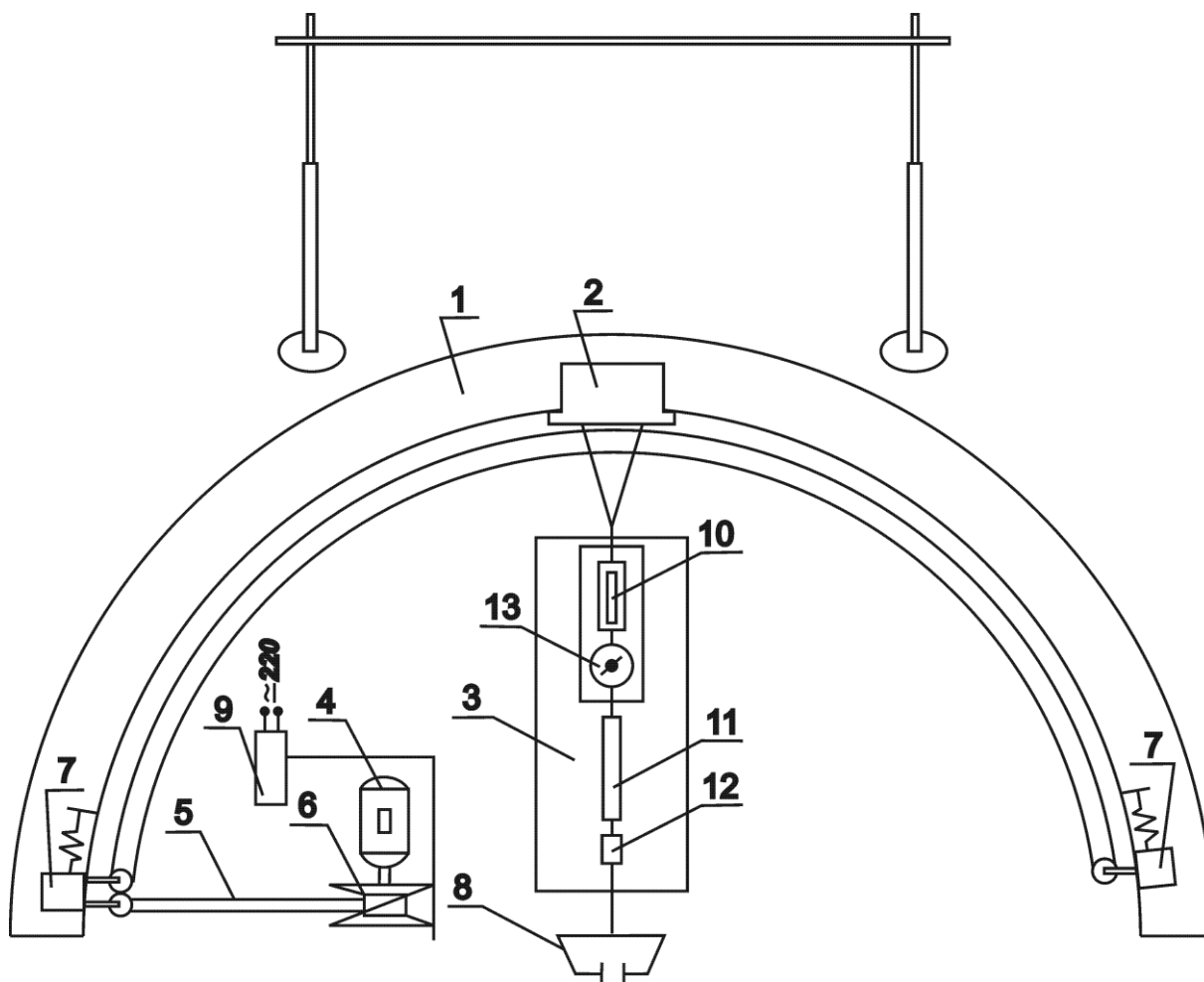


Рис. 1. Тренажерный комплекс „облегчающего лидирования” на основе монорельса (схема).

К движущейся каретке прикрепляется подвесная система (3) Регуляция величины статического „облегчения” осуществляется при помощи талрепа (10), вращением которого оперативно изменяется общая длина подвесной системы и величина „облегчения” в соответствии с индивидуальными особенностями спортсмена. Динамометр (13), соединенный с подвесной системой, позволяет контролировать величину вертикального усилия. Для визуального контроля в покрытие дорожки зала были вмонтированы напольные весы.

Уменьшение вертикальных нагрузок на двигательный аппарат спортсмена осуществляется за счет введения в подвесную систему упругих элементов (11).

Крепление спортсмена к легкоатлетическому тренажерному комплексу осуществляется с помощью специального пояса с отстегивающим устройством (8).

Применение удобной для прыгуна системы креплений позволяет равномерно распределять вертикальные усилия на тело спортсмена и не препятствует свободному разбегу с повышенной скоростью.

Увеличение или уменьшение скорости движения каретки осуществляется посредством блока управления. Реостатом, находящимся в электрической цепи блока управления регулируется скорость передвижения каретки, а через связанную с ней подвесную систему и скорость разбега спортсмена. Скорость перемещения каретки (с возможностью плавного регулирования) осуществляется в диапазоне от 0 до 15 м/с.

Для исследования влияния тренажера „облегчающего лидирования” на биомеханические характеристики прыжка в высоту были использованы следующие методы:

- 1) анализ научно-методической литературы;
- 2) изучение накопленного опыта работы по управлению подготовкой ведущих спортсменов-прыгунов с использованием некоторых результатов многолетних исследований и тренерского опыта автора, наблюдение за работой лучших тренеров Украины и за рубежом;
- 3) специальные педагогические наблюдения в процессе тренировочной деятельности прыгунов и экспериментальной работе;
- 4) педагогический эксперимент;
- 5) экспериментальные методы исследования: электроподография, киноциклография, высокочастотная киносъемка;
- 6) метод математической статистики.

В настоящем исследовании приняли участие высококвалифицированные прыгуны в высоту (I разряд, кандидаты в мастера спорта и мастера спорта).

После индивидуальной разминки и пробных прыжков через планку спортсменам предлагалось совершить три-четыре прыжка на максимальной высоте. Затем его знакомили с устройством „подвески” и, после несколькими пробными прыжками, он вновь совершал прыжки через планку на максимальной высоте (три-четыре прыжка). Для определения эффекта последствия спортсмены совершали три-четыре прыжка на максимальной высоте после снятия облегчающей „подвески”.

Для анализа материала во всех случаях использовались показатели результата лучшей попытки. Следовательно такая форма проведения опыта давала возможность оценить эффект используемого приема „облегчающего лидирования” и его последствие.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены данные ряда биомеханических характеристик разбега при прыжках в высоту, полученные в обычных условиях, при использовании приема „облегчающего лидирования” и эффект его последствия. При этом в таблице 1 сведены средние значения только трех последних шагов, поскольку они являются наиболее существенными для результативности в прыжках в высоту [1-4; 6].

При сопоставлении результатов, полученных в обычных условиях и в условиях „облегчающего лидирования”, четко вырисовывается следующая картина.

При использовании приема „облегчающего лидирования” общая тенденция изменения кинематических характеристик во время разбега в целом сохраняется, однако изменение их носит более плавный характер и с более высокими показателями таких параметров, как скорость разбега, его темп и заметным уменьшением времени опоры. Особенно существенно перестройка в кинематических характеристиках в условиях „облегчающего лидирования” происходит в последних трех шагах разбега. Это выражается в уменьшении времени опоры третьего шага перед толчком на 25%, предпоследнего шага – на 23,1% и последнего шага – на 25,3% по сравнению обычными условиями, что в

целом приводит к сокращению длительности всего шага (табл. 1). При этом скорость разбега увеличивается на третьем шаге на 14,9%, на предпоследнем – 12,3% и последнем – на 10,3%.

Таблица 1

Влияние приема „облегчающего лидирования” на кинематические характеристики трех последних шагов разбега в прыжках в высоту у высококвалифицированных прыгунов

n=90

Кинематические характеристики	Шаги разбега	Седьмой шаг			Предпоследний шаг			Последний шаг		
		И.Д.	„СОЛ”	Э.П.	И.Д.	„СОЛ”	Э.П.	И.Д.	„СОЛ”	Э.П.
Время опоры(мс)	M	150 100%	120-20,5%	140-6,7%	130 100%	100-23,1%	110-15,4%	120 100%	90-25,3%	100-16,7%
	m	3,9	2,8	2,3	3,0	3,3	2,0	2,2	2,1	2,6
	δ	11,9	8,4	7,0	9,1	9,8	5,9	6,6	6,3	8,0
	V	7,9	7,0	5,0	7,0	9,8	5,3	5,5	7,0	8,0
	t	–	6,2	2,2	–	6,7	5,5	–	9,8	5,8
	P	–	<0,001	<0,05	–	<0,001	<0,001	–	<0,001	<0,001
Время полёта (мс)	M	171 100%	155-9,4%	168-1,8%	175 100%	160-8,6%	185+5,7%	170 100%	150-11,8%	156-8,2%
	m	3,2	2,6	3,1	3,6	2,5	3,9	3,0	2,3	2,9
	δ	9,8	8,0	9,4	10,8	7,7	11,9	9,1	7,0	8,7
	V	5,4	4,2	5,2	7,7	4,5	7,4	5,3	4,1	4,8
	t	–	2,4	1,3	–	6,8	3,7	–	–	2,3
	P	–	<0,05	<0,5	–	<0,001	<0,01	–	–	<0,05
Время шага (мс)	M	321 100%	275-14,4%	308-4,1%	305 100%	260-14,8%	295-3,3%	261 100%	240-8,1%	256-1,9%
	m	3,7	2,8	2,3	3,2	2,8	3,1	3,3	3,7	2,1
	δ	11,2	8,4	7,0	11,2	8,4	9,4	9,8	11,2	6,3
	V	3,3	2,7	2,1	4,1	3,05	3,3	3,3	4,3	2,2
	t	–	4,3	2,3	–	1,07	2,07	–	6,06	2,6
	P	–	<0,001	<0,05	–	<0,5	<0,05	–	<0,001	<0,05
Длина шага (м)	M	2,20 100%	2,43+10,4%	2,27+3,2%	2,52 100%	2,49+7,3%	2,38+2,5%	2,11 100%	2,23+5,6%	2,16+2,4%
	m	2,4	3,1	3,0	1,9	1,9	1,5	1,4	1,6	1,7
	δ	7,3	9,4	9,1	5,3	5,9	4,5	4,2	4,9	5,2
	V	3,6	4,2	4,3	2,7	2,5	2,0	2,2	2,4	2,7
	t	–	5,8	1,8	–	7,0	2,05	–	7,5	1,8
	P	–	<0,001	<0,1	–	<0,001	<0,05	–	<0,001	<0,1
Скорость шага (м/с)	M	6,7 100%	7,7+14,9%	6,9+2,9%	7,3 100%	8,2+12,3%	7,5+2,7%	6,8 100%	7,5+10,3%	7,1+4,4%
	m	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
	δ	0,08	0,1	0,08	0,08	0,1	0,12	0,1	0,1	0,1
	V	1,3	1,4	1,2	1,02	1,17	1,5	1,5	1,3	1,4
	t	–	30,0	13,3	–	17,5	2,2	–	3,5	12,5
	P	–	<0,001	<0,001	–	<0,001	<0,05	–	<0,001	<0,001
Темп	M	3,11 100%	3,64+17,0%	3,25+4,5%	3,27 100%	3,84+17,4%	3,38+3,4%	3,82 100%	4,16+8,9%	3,91+2,4%
	m	0,02	0,03	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	δ	0,06	0,1	0,15	0,13	0,09	0,09	0,1	0,09	0,1
	V	1,98	3,1	4,8	3,5	2,4	2,5	2,9	2,3	2,8
	t	–	5,1	1,32	–	–	2,16	–	10,0	3,25
	P	–	<0,001	<0,5	–	–	<0,05	–	<0,001	<0,01

И.Д. – исходные данные;

„СОЛ” – при использовании приема „облегчающего лидирования”;

Э.П. – эффект после действия.

В отличие от обычных условий, где имеет место уменьшение длины последнего шага перед толчком, по сравнению с предыдущим и снижение его темпа, в условиях же „облегчающего лидирования” четко прослеживается увеличение темпа последнего шага перед толчком при наличии уменьшения его длины. Это наглядно видно из данных, представленных в таблице 1. Причем, все наблюдаемые изменения кинематических характеристик, обнаруженные в трех последних шагах перед толчком в условиях „облегчающего лидирования” статистически достоверны (табл. 1).

Для определения эффекта последействия испытуемым предлагалось осуществить три-четыре прыжка после снятия облегчающей „подвески”, затем они должны были выполнить контрольные прыжки на максимальной высоте (три раза). При этом для анализа использовались биомеханические характеристики лучшей попытки.

Результаты исследования показывают, что при таких условиях проведения опытов наблюдается положительный эффект последействия. Это выражается в уменьшении времени опоры, некотором увеличении длины и скорости шагов во время разбега, что особенно заметно в трех последних шагах перед толчком (табл. 1), по сравнению с прыжками, осуществляемыми до использования облегчающей „подвески”. Следует особо подчеркнуть, что такая важная характеристика, как темп разбега в процессе выполнения прыжка, изменяется значительно „плавнее” после применения облегчающей „подвески” по сравнению с обычными условиями проведения опыта, где наблюдаются резкие перепады значений темпа во время выполнения разбега.

Выводы

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что применение приема „облегчающего лидирования” способствует изменению биомеханических характеристик движений и приводит к более рациональному выполнению разбега в прыжках в высоту.

Литература

1. Бобровник В.И., Бобровник С.И. Анализ современной техники и методика обучения прыжкам в высоту: Методические рекомендации. – К., 1992. – 45 с.
2. Дьячков В.М. Целевые параметры управления технико-физическим совершенствованием спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта. – М., 1984. – С. 85-105.
3. Жордочко Р.В., Полищук В.Д. Прыжки в высоту. – К.: Здоров'я, 1985. – 143 с.
4. Козлова Е.К. Методика тренування кваліфікованих стрибунів у висоту на етапі безпосередньої підготовки до основних змагань сезону: Автореф. дис. ... канд. наук з фізичного виховання і спорту. – К., 2001. – 20 с.
5. Ратов И.П. К методологии и условиям подбора, использования скоростно-силовых упражнений // Проблемы скоростно-силовой подготовки спортсменов / Под ред. И.Н. Кравцева. – М., 1985. – С. 19-28.
6. Стрижак А.П. Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов: Автореф. дисс. ... докт. пед. наук. – М.: ГЦОЛИФК, 1992. – 32 с.